

祁门县客运中心西侧地块 土壤污染状况调查报告

委托单位：祁门县自然资源和规划局

调查单位：江苏华东地质工程有限公司（江苏省有色金属华东地质勘查局八一〇队）

二〇二一年六月



摘 要

根据 2019 年 1 月 1 日施行的《中华人民共和国土壤污染防治法》，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。2021 年 4 月，江苏华东地质工程有限公司（江苏省有色金属华东地质勘查局八一〇队）受祁门县自然资源和规划局的委托，对祁门县客运中心西侧地块开展土壤污染状况调查工作。

1、地块概况

祁门县客运中心西侧地块位于祁门县祁山镇新兴西路客运中心西侧，地块东侧为新兴西路，南侧为规划双拥路，西侧为规划龙池坡路，北侧为祁阊大道。

地块总面积约 34180.92m²，其中原工业用地区域占地面积约 10110.17m²。地块内未发现明显污染痕迹，未闻到异味，该地块未来规划为居住兼容商业服务业设施用地（R2 和 B1）和教育用地（R1）。

2、地块踏勘和污染源识别

根据现场踏勘、人员访谈以及资料收集分析，将调查地块西南部存在的企业，原黄山市永锦工艺品有限公司所在区域作为重点调查区域，其他非工业区域为山地、林地，为本次调查的非重点区域。2006~2021 年期间，因原黄山市永锦工艺品有限公司的生产流程中使用到机械，机械使用了机油润滑油，机油润滑油跑冒滴漏进入地面后会污染环境，机油润滑油的主要污染因子为石油烃（C₁₀-C₄₀），因此，将石油烃（C₁₀-C₄₀）作为疑似污染因子。

3、调查初步监测分析工作主要内容

（1）土壤监测：

本次调查地块采用系统布点法及专业判断法，地块内按照每 1600m² 不少于 1 个点布设点位，共布设 21 个土壤监测点位，编号 S1-S21。选取土壤监测点现场快筛数据相对较高的位置取平行样，地块内共采集 24 个样品送实验室进行检测分析（含 3 个平行样）。

（2）地下水监测：

地块内共设置 3 个地下水监测井，深度均为 1.0m-3.0m，其中只有 1 个井见水，地块内共采集 1 个地下水样品送实验室进行检测分析。

（3）对照点：

在调查地块西南方向 180m 处路边空地布设 1 个土水对照点，深度为 3.0m，共采集 3 个土壤对照样品、1 个地下水对照样品和 1 个地下水对照点平行样品送实验室进行检测分析。在西北方向 190m 处山坡下布设 1 个土壤对照点，采样深度 0-0.2m，共采集 1 个土壤对照样品送实验室进行检测分析。

(4) 地块内覆土：

地块内目前存在外来覆土，覆土体积约 800m³，覆土成分可大体分为粘土和强风化岩。为检测覆土是否对地块产生影响，根据《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ25.5-2018）的要求，均匀选取 4 个表土样品送检实验室，编号为 N1、N2、Q1、Q2，采用手工钻采集土壤样。

4、实验室检测分析结果

从检测结果分析看出，本次调查土壤 pH 检出范围为 5.53~8.46，土壤中共检出 7 种无机指标，未检测出有机指标。所有检出指标检测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

本次调查地下水 pH 值为 8.3，在正常范围内；地下水无机污染物共检出 1 项为砷，所检出项检测结果不超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 IV 类标准；地下水有机污染物共检出 1 项，为石油烃（C₁₀-C₄₀），检测结果低于《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62 号）中第一类用地筛选值。

5、结论与建议

初步调查结果表明，本次调查地块土壤污染物含量不超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的第一类建设用地土壤污染风险筛选值。地下水环境相关指标的检测值均不超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准限值要求。

因此，祁门县客运中心西侧地块不属于污染地块，满足规划用地土壤环境质量要求，无需开展详细调查和风险评估工作，该地块可作为商住混合及教育用地开发利用。

目 录

摘 要.....	I
1 前言.....	1
2 概述.....	2
2.1 调查目的和原则.....	2
2.2 调查评估内容.....	2
2.3 调查范围.....	4
2.4 调查依据.....	5
2.5 调查方法.....	6
3 地块概况.....	8
3.1 区域环境概况.....	8
3.2 敏感目标.....	10
3.3 地块的现状和历史.....	10
3.4 相邻地块的现状和历史.....	11
3.5 地块内土层岩层的分布特性.....	12
3.6 地块水文地质条件.....	13
3.7 地块利用规划.....	13
4 资料分析.....	14
4.1 政府和权威机构资料收集和分析.....	14
4.2 地块资料收集和分析.....	14
4.3 其它资料收集和分析.....	15
5 现场踏勘和人员访谈.....	16
5.1 现场踏勘.....	16
5.2 人员访谈.....	16
6 第一阶段调查总结.....	18
7 地块初步采样调查.....	19
7.1 采样方案.....	19
7.2 分析检测方案.....	21
7.3 现场采样.....	22

7.4	实验室分析.....	26
7.5	质量保证和质量控制.....	28
7.6	安全保证措施.....	29
8	数据评估和结果分析.....	31
8.1	土壤检测结果.....	31
8.2	地下水检测结果.....	32
8.3	对照点检测结果.....	32
8.4	检测结果分析.....	33
8.5	不确定性分析.....	36
9	结论和建议.....	37
9.1	本次调查结论.....	37
9.2	建议.....	37
10	附件附图附表.....	错误！未定义书签。
附 件	错误！未定义书签。
附 图	错误！未定义书签。
附 表	错误！未定义书签。
专家评审意见及评审会议记录	错误！未定义书签。

1 前言

2016年国务院印发了《土壤污染防治行动计划》，该计划提出我国到2020年土壤污染加重趋势得到初步遏制，土壤环境质量总体保持稳定；到2030年土壤环境质量全面管控；到本世纪中叶，土壤环境质量全面改善，生态系统实现良性循环。2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过的《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行），规定了建设用地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查，因该地块曾为工业用地、山地和林地，规划用途为居住兼容商业服务业设施用地和教育用地，根据规定，应开展土壤污染状况调查，本调查报告作为后续开发、利用的依据。

本次调查地块为祁门县客运中心西侧地块，位于祁门县新兴西路客运中心西侧，占地面积34180.92m²。根据祁门县自然资源和规划局颁发的《关于新城区客运中心西侧地块规划意见》（2021年4月1日颁发），地块规划用途为居住兼容商业服务业设施用地（R2和B1）和教育用地（R1）。

调查地块西南部历史上存在工业企业，为木制工艺品加工厂，2021年1月拆迁。目前调查地块等待开发利用。

2021年4月，祁门县自然资源和规划局委托江苏华东地质工程有限公司（江苏省有色金属华东地质勘查局八一〇队）开展该地块土壤污染状况调查工作。我公司接受委托后，立即成立项目组进行资料收集分析、现场踏勘及人员访谈等工作，判断祁门县客运中心西侧地块土壤环境质量是否满足规划用地性质的要求，为环保主管部门以及场地责任单位对本场地的规划、开发和利用决策提供科学依据。

2 概述

2.1 调查目的和原则

2.1.1 调查目的

根据委托单位的要求，本次调查分两个阶段，污染识别分析和初步调查，主要目的为：

- 1、通过资料分析，识别地块内土壤和地下水可能存在的污染物及大致区域；
- 2、现场初步采样、检测分析，以数据来说明存在污染的类型及污染程度，并确定污染的范围及污染程度；
- 3、提出下一步工作的建议。

2.1.2 调查原则

1、针对性原则

根据地块历史使用情况和可能的污染区域、污染物类型，有针对性地设定调查项目。

2、规范性原则

严格遵循目前国内及国际上污染地块环境调查的相关技术规范，对地块现场调查采样、样品保存运输、样品分析等一系列过程进行严格的质量控制，保证调查结果的科学性、准确性和客观性。

3、可操作性原则

综合考虑地块复杂性、污染特点、环境条件等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，制定可操作性的调查方案和采样计划，确保调查项目顺利进行。

2.2 调查评估内容

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），地块环境调查的内容和程序见图 2-1 所示。

本项目包含第一阶段地块污染识别分析和第二阶段初步采样调查分析工作。主要工作方法和内容如下：

第一阶段污染识别分析：，收集地块历史和现状生产及地块污染相关资料，查阅有关文献，对相关人员进行访谈，了解可能存在的污染种类、污染途径、污

染区域，再经过现场踏勘进行污染识别，初步划定可能污染的区域；

第二阶段初步采样调查：根据污染识别的结果，对重点关注地块进行地块土壤和地下水采样分析，采用结合本地块特征的土壤筛选值对土壤监测数据进行分析判断，作出进一步的判断。

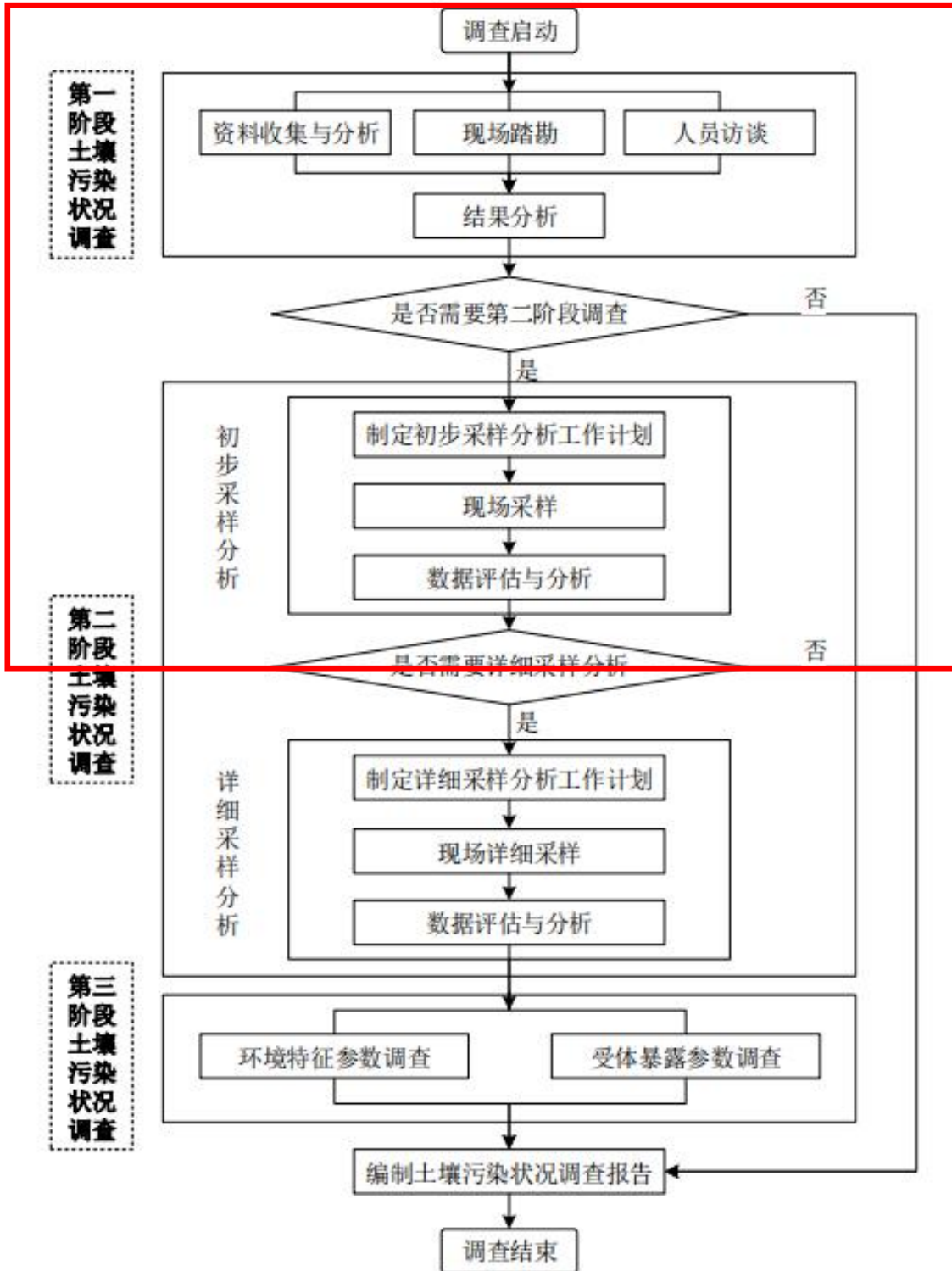


图 2-1 地块环境调查的内容与程序（红线范围内为本次调查工作范围）

2.3 调查范围

本次调查地块位于祁门县新兴西路客运中心西侧，根据业主提供的地块宗地图，地块总面积约 34180.92m²，根据搜集到的资料、现场踏勘以及结合 Google earth 历史影像图，可知原工业用地区域所处位置为地块的西南侧，占地面积约 10110.17m²。地块东侧为新兴西路以西的空地，南侧为规划双拥路，西侧为规划龙池坡路，北侧为祁门大道以南的空地，调查地块具体范围及工业用地区域所处位置见图 2-2，场地边界拐点坐标见表 2-1。



图 2-2 调查地块范围图

表 2-1 场地边界拐点坐标

地块边界拐点	坐标（2000 国家大地坐标系）	
	X	Y
J1	3305182.265	39565442.191
J2	3305251.670	39565584.480
J3	3305246.681	39565597.744
J4	3305097.649	39565673.062
J5	3305086.403	39565670.743

地块边界拐点	坐标（2000 国家大地坐标系）	
	X	Y
J6	3305011.876	39565517.602
J7	3305017.914	39565501.391
J8	3305167.555	39565436.025

2.4 调查依据

2.4.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- 2、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- 3、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日实施）；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）。

2.4.2 部门规章等其他规定和政策

- 1、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部部令第 42 号，2016 年 12 月 31 日）；
- 2、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；

2.4.3 相关技术规范和导则

- 1、《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ682-2019）；
- 2、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- 3、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- 4、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- 5、《建设用地土壤修复技术导则》（HJ25.4-2019）；
- 6、《工业企业地块环境调查评估与修复工作指南（试行）》（环境保护部，2014 年 11 月）；
- 7、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- 8、《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ/T87-2012）；
- 9、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部，2018 年 1 月 1

日实施)；

10、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)；

11、《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；

12、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；

13、《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》(沪环土〔2020〕62号)；

14、《地下水污染健康风险评估指南》(2019年9月)；

15、《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》(HJ25.5-2018)；

16、其它相关现行法律、法规和地方要求及标准。

2.4.4 相关技术文件和资料

1、《关于新城区客运中心西侧地块规划意见》(祁门县自然资源和规划局2021年4月1日颁发)；

2、《祁门新城区客运中心司乘公寓施工勘察段勘察报告》(华东勘察基础工程总公司,2015年9月)；

3、宗地图(祁门县自然资源和规划局,2021年6月9日)。

2.5 调查方法

1、根据开展环境调查工作的目的,针对所需的不同资料和信息,采用多种手段进行调查；

2、通过人员访谈、资料收集,获取调查地块内原生产活动,平面布局情况等；

3、编制调查工作方案前,通过现场考察,对地块的边界、用地方式、人群居住分布等信息有直观认识和了解,为调查工作方案的具体实施做好准备；

4、根据获取的相关信息与资料,通过资料检索查询挖掘获取更为丰富的调查区相关信息,识别调查区可能存在的污染情况及环境风险,设定检测指标；

5、通过现场采样、室内检测,获取土壤、地下水中污染物的定量检测信息；

6、综合整理、分析上述各阶段获得的资料及检测数据,编制地块污染状况

调查报告，形成基本结论，并针对当前结论进行不确定性分析，提出开展后续工作的相关建议。

3 地块概况

3.1 区域环境概况

3.1.1 地理位置

祁门县位于安徽南端，隶属于安徽省黄山市。地处黄山西麓，东北与黟县接壤，东南与休宁县为邻，西北连石台、东至县，西南迄省境，与江西省毗邻。总面积 2257 平方千米。介于北纬 $29^{\circ} 35'$ — $30^{\circ} 08'$ 与东经 $117^{\circ} 12'$ — $117^{\circ} 57'$ 之间。南北长 74.8 千米，东西宽 59.9 千米，呈枫叶形状，总面积为 2257 平方千米。地块地理位置见图 3-1。



图 3-1 地块地理位置图

3.1.2 区域地形地貌

祁门县属皖南山区。地貌以山地丘陵为主，中山、低山、丘陵、山间盆地和狭窄的河谷平畝相互交织，呈网状分布。地势北高南低，黄山山脉自东北入境，主脉西至赤岭口。黄山支脉古牛大岗横亘于本县与石台县之间，主峰古牛降海拔 1728 米。中部为低山丘陵，南部最低点倒湖仅海拔 79 米，相对高差达 1649 米。纵观本县地貌可分为中山地貌、低山地貌和丘陵及山间盆地。

3.1.3 区域气候气象

祁门县地处皖南山地多雨区，属北亚热带湿润季风气候。其主要特征是气候温和，日照较少，雨量充沛，四季分明。通常是春季冷暖变化大，光照不足阴雨多；夏季气温高，湿度大，降水集中易成洪灾；秋季偶有夹秋旱，白天气温高，早晚凉；冬季寒冷湿度小，多晴少雨易干旱。

3.1.4 区域土壤类型

祁门县大部分地区为黄红壤，成土过程以脱硅富铝化作用为主，由于处在山地相对温凉湿润的气候条件下，土壤和空气湿度增加，呈现黄化附加过程，即因土体内氧化铁的结晶水增加，土体逐渐变为橙黄色。北部偏中部地区为酸性粗骨土，在干湿条件下，由母岩物理风化形成，在漫长的成土年代可形成较深厚的半风化土体，细粒物质少，而砂粒含量尤高。水稻土零星分布于中部及周边山谷盆地中，由黄土状母质发育而成。

3.1.5 区域水文地质条件

祁门县位于皖南山区，境内层峰叠嶂，呈山、谷相间之态，拥有明显的山区水文地质特征。区内地下水赋存状态主要包括两种：一种是赋存于松散土孔隙和黄土层裂隙孔隙中，在这些地层中地下水有孔隙潜水和孔隙承压水。由于各地条件不同，含水层厚度、富水性、地下水动态也各异；第二种是赋存于变质岩裂隙中，根据地表出露及工勘资料，区内第四系以下的岩石主要为千枚岩，地下水类型属构造—风化裂隙潜水，主要受大气降水补给，以地下径流及泉的形式排泄。裂隙的发育受构造的控制，发育深度一般为20~50m，且不均匀。裂隙发育的这种不均匀性在地形地貌的影响下使得裂隙潜水也表现出不均匀性。在地势低缓的丘陵地区，多为残坡积物覆盖，裂隙常被充填，故透水性较差、富水程度低；而地势相对陡峻的中高山区，覆盖较少，沟谷切割剧烈，渗入的降水很快以下降泉的形式排泄。所以在当地侵蚀基准面上只是透水，而不含水，只有在有利于水汇集的低洼地含水。因此，区内泉水众多，但流量小，一般不足5t/h。

地下水的补、迳、排条件如下：

补给主要为大气降水垂向补给，迳流方向大致由北向南。大气降水一部分经地表迳流流入冲沟后汇入附近地势低洼处，另一部分经地表下渗。迳流方向受地

形条件控制，在迳流过程中，部分被蒸发。地下水的多少受大气降水制约，具体表现为春夏汛期大气降水多则地下水水位高，秋冬季大气降水少则地下水水位低。地下水年变化幅度约 2~3 米。

3.1.6 区域人文经济及自然生态条件

祁门县历史文化恢弘，民间艺术自古以来丰富多彩，属于徽派文化一脉。第三产业在祁门的经济中占比较高，祁门县的特别旅游资源独具特色，境内有华东地区最大的国家级自然保护区牯牛降。主要的农产品为茶叶，其中祁门红茶闻名中外。工业产业主要为木器加工制作，境内产的木材品质优良，所产的木器制品享誉全国。祁门空气清新，环境优美。城乡园林绿化建设成效显著，城区绿化面积达 50 万平方米，城镇绿化率达 25%。1998 年以来，全县共植树 170.83 万株，不含义务劳动折成当量株 163.17 万株；绿化荒山 13.3 万亩，不含退耕还林中坡耕地还林 67810.7 亩。1997 年国家林业部授予“全国绿化百佳县”称号。2001 年由全国绿化委、人事部、国家林业局授予“全国造林绿化先进县”称号。

3.2 敏感目标

根据项目组的实地走访和踏勘，结合百度地图实时信息和卫星影像资料可知，调查地块周边 1km 范围内地块历史上主要为居民区、学校、医院和河流，无工业企业的存在，不存在可能产生有毒有害物质的设施或活动，故可判断地块周边 1km 范围内无污染源和污染物。

3.3 地块的现状和历史

3.3.1 地块的现状

2021 年 4 月，项目组对地块及地块周边现状进行了踏勘，地块内未发现明显污染痕迹，未闻到异味，地块周边无工业企业，主要是山体 and 居民住宅。

①地块地形：

调查地块西南部历史上曾为工业用地，位于山体下的低洼处，地势较低，地面硬化良好，目前存在外来覆土，体积约 800m³。其他区域为非工业用地区域，曾为山地和田地，现已铲平，和周边道路高度基本持平。其北部，东、东南部出露新鲜千枚岩，其他区域出露风化千枚岩，其中，东、东南部存在临时工棚，为

祁门县新城区建设工人办公和生活的区域。

②地块内覆土：

覆土主要位于原工业用地区域，填埋厚度不等，最高可达 0.5m，不均匀覆盖于地块内，面积约 2000m²，覆土体积约 800m³。根据人员访谈及现场踏勘，覆土为挖空北侧山体后倾倒入此的新鲜土，覆土成分可大体分为粘土和强风化岩。

③地块内现存构筑物：

地块内现存构筑物为临时工棚，为祁门县新城区建设工人办公和生活的区域。

3.3.2 地块的历史

据祁门县自然资源和规划局提供的资料、地块内原企业法人代表提供的资料、Google earth 历史影像（最早的为 2005 年 9 月），以及通过与祁门县新城区开发建设中心、周边居民等相关人员访谈收集的信息，结合现场踏勘获得地块历史变迁情况概述如下：

①2006 年之前为农田；

②2006~2021 年，西南部为黄山市永锦工艺品有限公司；

③2014 年，地块东、东南部建立临时工棚，为祁门县新城区建设工人办公和生活的区域，临时工棚至今仍存在；

④2021 年 1 月，西南部所有建筑被拆除。

3.4 相邻地块的现状和历史

地块东侧为新兴西路，南侧为规划双拥路，西侧为规划龙池坡路，北侧为祁门大道。紧邻地块周边无工业企业。

图 3-13 紧邻地块周边现状图

3.5 地块内土层岩层的分布特性

3.5.1 地块内工程勘察情况

为探究调查地块内的地层类型、深度和分布情况，以及地块内地下水分布情况，以更科学合理地布设采样点及采样点深度。我公司委托镇江八一四勘察测绘有限公司对地块进行了工程地质勘察，并出具《祁门县客运中心西侧地块土壤污染状况调查项目工程地质勘察报告》，报告见附件 10。

通过勘察结果，可知调查地块内的岩土层结构，自上而下为①填土或混凝土硬化层、②强风化千枚岩、③中风化千枚岩。各岩土层的工程特征简述如下：

①-1 杂填土(Q4ml)：色杂，混凝土块夹粉土、碎砖、碎石、混凝土碎石等，硬质含量 50%-80%。

①-2 素填土(Q4ml)：灰黄色，松散~稍密，主要由粉土、中风化岩碎石、块石等组成。

①-3 混凝土硬化层(Q4ml)：场区内主要存在于西南区域，为现有拆迁遗留的硬化层。

②-1 强风化千枚岩(Pt2n)：为中元古界牛屋组浅变质岩。褐黄色，主要由绿泥石、云母等矿物组成，为变余泥状结构，裂隙发育，千枚状构造，岩石遇水极易软化，岩体破碎，为软岩类，岩体基本质量等级为V级。主要分布于场地的中北部和东南部，厚度约 2.5-3.8m。

②-2 中风化千枚岩(Pt2n)：为中元古界牛屋组浅变质岩。褐黄色、青灰色，主要由绿泥石、云母等矿物组成，为变余泥状结构，裂隙较发育，千枚状构造，岩石遇水易软化，岩体较破碎-较完整，为软岩，岩体基本质量等级为IV~V级。主要分布于场地的北部和东南部。本层未揭穿。

3.5.2 工程勘察剖面图

通过对《祁门县客运中心西侧地块土壤污染状况调查项目工程地质勘察报告》的剖面图的分析，可知地块内土壤层较浅，主要为杂填土、砂砾和混凝土硬化地面，厚度约 0.2-0.8m。地块内地表基岩出露，主要为风化千枚岩。

3.5.3 地表岩土层出露情况

通过《祁门县客运中心西侧地块土壤污染状况调查项目工程地质勘察报告》，可知调查地块内地表岩土层分布情况，见图 3-15。

各区域出露情况见图 3-16。

3.6 地块水文地质条件

通过《祁门县客运中心西侧地块土壤污染状况调查项目工程地质勘察报告》（本节以下简称工勘报告）、《祁门新城区客运中心司乘公寓施工勘察段勘察报告》、对挖掘的槽探的观察及现场踏勘，地块内北东部及其外部、东南部及其外部有致密千枚岩出露，地块内其他区域表层为填土和强风化千枚岩。根据岩土性质可分析出地块内地下水主要富存于杂填土及强风化千枚岩中，地下潜水的补给来源主要为大气降水入渗。下部的致密千枚岩渗透性较弱，可作为相对隔水层。

根据工勘报告，地块内土壤层较浅，度约 0.2-0.8m。通过工勘报告剖面图及结合对地块和地块周边的踏勘，可知地块的地形整体呈北、东高，西南低。通过对历史影像图的分析，在地块未被开发前，地块北部、东部为山体，地块西南部处于谷底，故可判断地块内地下水流径流方向为北南、东西向，汇流至地块西南部地势较低区域。

3.7 地块利用规划

根据祁门县自然资源和规划局颁发的《关于新城区客运中心西侧地块规划意见》（2021 年 4 月 1 日颁发），见图 3-15，地块规划用途为居住兼容商业服务业设施用地及教育用地。对照《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），第一类用地包括 GB50137 中规定的城市建设用地中的居住用地（R2）、商业服务业设施用地（B1）和教育用地（R1），因此本次调查地块为第一类用地。

4 资料分析

4.1 政府和权威机构资料收集和分析

第一阶段调查，项目组走访了祁门县自然资源和规划局，开展了资料收集工作。在政府和权威机构收集的调查地块资料如表 4-1 所示。

(1) 根据《关于新城区客运中心西侧地块规划意见》（2021 年 4 月 1 日颁发），见图 3-10，本次调查地块规划用途为居住兼容商业服务业设施用地及教育用地（R2、B1 和 R1）。对照《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），本次调查地块为第一类用地，采用第一类用地筛选值标准。

(2) 祁门县客运中心西侧地块规划红线图及宗地图可以明确地块边界范围为：地块位于祁门县新兴西路客运中心西侧，地块东侧为新兴西路，南侧为规划双拥路，西侧为规划龙池坡路，北侧为祁阊大道，占地面积约 34180.92m²。

4.2 地块资料收集和分析

通过对收集到的资料的分析：

1、通过对工业用地区域原企业法人代表的人员访谈，确定本调查地块 2006 年之前为农田，西南部区域 2006~2021 年期间为黄山市永锦工艺品有限公司，其中 2006~2014 年期间的主要产品为户外园艺用品，2014~2021 年期间的主要产品为杉木芯板，2021 年 1 月拆迁；

2、通过人员访谈和现场踏勘，勾画出原工业用地区域（原黄山市永锦工艺品有限公司）平面布置图，见图 4-1；

3、通过对祁门县环保和收储部门负责人的访谈，确定本地块东、东南部区域曾建立临时工棚，为祁门县新城区建设人员的办公、生活场所；

4、通过人员访谈和现场踏勘，勾画出地块内平面布置图，见图 4-2；

5、通过对工业用地区域原企业法人代表的人员访谈及其提供的资料，并通过网络搜索，获得了该地块内生产的产品的主要工艺流程，户外园艺用品生产的主要工艺流程见图 4-3，杉木芯板生产的主要工艺流程见图 4-4。

6、地块内曾使用机械制作板材，产品生产环节中无中间产物，无三废排放。

7、通过人员访谈，结合现场踏勘，确定本次调查地块的疑似污染区域主要

为西南部原黄山市永锦工艺品的范围，特别是其加工车间和两个锯木车间作为重点关注区域。

4.3 其它资料收集和分析

其他资料收集情况见表 4-3。

表 4-3 其他资料目录及主要内容

序号	资料目录及主要内容	收集方式	备注
1	《祁门新城区客运中心司乘公寓施工勘察段勘察报告》(2015 年 9 月)	祁门县自然资源和规划局提供	附件 4

引用的工勘资料“《祁门新城区客运中心司乘公寓施工勘察段勘察报告》(2015 年 9 月)”中的祁门新城区客运中心位于地块东部，与地块直线距离约 10m，与本地块的相对位置见图 4-4。

工勘资料显示，本次勘探深度范围内，自地面向下各层分别为①素填土层、②粉质粘土混角砾、③强风化千枚岩层，④中风化千枚岩层。其中①素填土揭露厚度 0.30~1.20 米；②强风化千枚岩揭露厚度为 2.90~7.90 米；③中风化千枚岩揭露层厚 9.90~10.40 米，该层未揭穿。

在本次勘察期间勘察深度范围内,未见地下水。

5 现场踏勘和人员访谈

5.1 现场踏勘

5.1.1 有毒有害物质的储存、使用和处置情况分析

根据现场踏勘、资料收集以及人员访谈，地块内无明显污染环境，生产工艺不涉及有毒有害物质的储存和使用。

5.1.2 各类槽罐内的物质和泄漏评价

根据现场踏勘以及查阅资料、访谈，地块内不存在槽罐。

5.1.3 固体废物和危险废物的处理评价

固体废物主要为机械使用的机油润滑油瓶，瓶子作为废品外售处理。

5.1.4 管线、沟渠泄漏评价

根据现场踏勘以及查阅资料、访谈，地块内无生产中使用的地下管线和沟渠的存在。

5.1.5 与污染物迁移相关的环境因素分析

根据现场踏勘，地块西侧山体地势较高，东侧已夷为平地建成祁门县客运中心，北侧地势较高，南侧的地势较低，地下水流向可能东西北侧经地块流向南侧。地下潜水是污染物迁移的主要介质，重点关注填土层地下潜水情况。

5.2 人员访谈

项目组于 2021 年 4 月及 5 月进行了人员访谈，访谈组成员包括：方红亮、李小新和高辉。被访谈对象为地块内原企业法人代表孙海峰、祁门县新城区开发建设中心征收办职工胡可来、祁门县自然资源和规划局土地收储中心工作人员吴坚、祁门县华信地产评估事务所职工陈建菊、地块周边居民邱浩凌、地块内原企业员工章共鸣、地块内原企业员工同时也是周边居民许世辉、黄山市祁门县生态环境分局污染防治股负责人陈勇，项目组就地块内和地块周边可能存在的污染问题以及前期资料收集和现场踏勘所涉及的疑问核实、信息补充、已有资料考证、现地块调查范围的确定和指认、地块调查现场获取信息与地块历史的相关性核

实等对访谈对象进行了访谈。

访谈内容主要为地块历史、地块内的固废、危险废物、地下设施和生产工艺流程等。人员访谈表及访谈相关证明见图 5-1~图 5-14。

6 第一阶段调查总结

地块内存在的可造成土壤污染的来源主要为西南部的工业用地区域,可能存在机械使用的机油润滑油跑冒滴漏后通过地面裂缝进入土壤,造成环境污染。机油润滑油的主要污染物为石油烃(C₁₀-C₄₀),同时为后续土地流转提供土壤和地下水背景依据。因此本次调查进入第二阶段土壤污染状况调查,通过采样和分析明确地块是否存在污染。

在进行第二阶段采样调查时,将原黄山市永锦工艺品有限公司所在区域作为潜在污染区域,特别是其加工车间和两个锯木车间作为重点关注区域,将石油烃(C₁₀-C₄₀)作为潜在关注污染物,后续采样布点过程将着重关注。

7 地块初步采样调查

第一阶段地块污染识别分析（资料收集与分析、现场踏勘及相关人员访谈）表明，该地块应进行第二阶段初步调查采样，即以采样与分析为主，证实是否存在污染。

第二阶段初步调查采样，主要是通过与地块筛选值比较，分析和确认地块是否存在潜在风险及关注污染物。本次初步采样分析主要目的为：通过现场初步采样、检测分析，以数据来判别该地块内土壤和地下水是否存在污染及污染的种类。

7.1 采样方案

7.1.1 布点依据

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部，2018年1月1日实施）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）和《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）等文件的相关要求，并结合资料收集分析情况以及项目地块实际情况，对该地块内土壤和地下水进行布点监测。

7.1.2 布点原则

7.1.2.1 土壤监测布点原则

本方案为初步采样分析，主要目的为确定是否存在污染、污染的种类及初步判断污染程度。本次调查采用系统布点法，结合专业判断法进行布点。

为掌握地块内土壤环境状况，总体按照 40 m × 40 m 密度进行网格布点，同时通过专业判断法，在原黄山市永锦工艺品有限公司的加工车间、锯木车间等布设点位。

为掌握地块内外来覆土是否对地块产生影响，根据外来覆土体积，采集土壤样品。

在地块外无人为扰动区域布设对照点。

7.1.2.2 地下水监测布点原则

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）要求，地下水监测点位的布设遵循以下原则：

- 1、对于地下水流向及地下水位，间隔一定距离按三角形或四边形至少布置3-4个点位监测判断；
- 2、地下水监测点位沿地下水流向布设，在地下水流向上游、地下水可能污染较严重区域和地下水流向下游分别布设监测点位；
- 3、根据监测目的、所处含水层类型及其埋深和相对厚度来确定的深度，且不穿透浅层地下水底板。地下水监测目的层与其他含水层之间要有良好止水性；
- 4、一般情况下采样深度在监测井水面下0.5 m以下。对于低密度非水溶性有机物污染，监测点位设置在含水层顶部；对于高密度非水溶性有机物污染，监测点位设置在含水层底部和不透水层顶部；
- 5、一般情况下，在地下水流向上游的一定距离设置对照监测井；
- 6、地下水监测目的层与其他含水层之间要有良好止水性。

7.1.3 具体布点方案

7.1.3.1 土壤采样点布设及依据

本地块按系统网格布点法和专业判断法在地块内布设25个土壤监测点，编号S1-S21、N1-N2、Q1-Q2。

7.1.3.2 地下水监测井布置及依据

根据工勘资料《祁门县客运中心西侧地块土壤污染状况调查项目工程地质勘察报告》（2021年5月），可知地块内的岩土层结构自上而下为填土或混凝土硬化层、强风化千枚岩、中风化千枚岩，且素填土较薄（与地块东部毗邻的客运中心的工勘报告《祁门新城客运中心司乘公寓施工勘察段勘察报告》（2015年9月）所描述的岩土层特性一致）。根据现场踏勘，发现本地块北部、东部区域地势较高，且多为基岩露头，不适合建立地下水监测井。根据对地块内地下水流向的分析，可判断地块内地下水流径流方向为北南、东西向，汇流至地块西南部地势较低区域。同时考虑到西南部区域历史上曾有过工业生产，故本次地下

水监测井布设在地块内西南部地势较低区域，即原工业用地区域。3个地下水监测点呈三角形，分别监测点位及附近区域的地下水是否受到污染。

7.1.3.3 对照点设置及依据

对照点选取在周围无污染源的地块内，且位于调查地块地表水及地下水径流的上游。因地块所处区域地势较低，无法准确判断地下水上游，故选取两处地势高的，且未被人为扰动的区域布设对照点。分别为位于调查地块西南方向180m处路边空地，西北方向190m处山坡下。对照点距离调查地块较近，且与调查地块处于同一水文地质单元，因此该对照点位置相对合理。与地块相对位置见图7-3，现场布点情况见图7-2。布设点位具体信息见表7-1。

7.2 分析检测方案

7.2.1 检测项目

本次调查执行生态环境部针对建设用地土壤污染制定的风险管控标准中有45项基本测试项目（《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中表1的基本项目，以下简称“45项基本项”），并且针对这“45项基本项”做出要求如下“表1中所列项目为初步调查阶段建设用地土壤污染风险筛选的必测项目。”因此在本次初步调查中所有点位送检样品必测“45项基本项”。

根据前期污染识别的结论，本地块涉及特征污染物主要为石油烃（C₁₀-C₄₀）。监测样品的分析和测试工作我公司委托具有中国计量认证（CMA）资质的检测机构进行。考虑到后续调查评估过程中分别参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《地下水质量标准》（GB/T 14848）（以下简称“土壤与地下水标准”）进行评估，因此以上两个标准中涉及到的监测因子优先参照标准中要求的监测方法执行，未涉及的因子优先选用国家或行业标准分析方法，尚无国家或行业标准分析方法的监测项目，可选用行业统一分析方法或行业规范。

本次调查地块土壤样品检测项目为：pH、“《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）”45项及石油烃（C₁₀-C₄₀），地下水样品检测项目为：

pH、《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 建设用 地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）”45 项及石油烃（C₁₀-C₄₀）。具体检测项目情况见表 7-2。

表 7-2 样品检测项目情况表

7.2.2 检测方法

检测方法见表 7-3 和 7-4 所示。

表 7-3 土壤样样品检测方法及检测仪器

表 7-4 地下水样品检测方法及检测仪器

7.3 现场采样

7.3.1 现场探测方法和程序

对于采集到的土壤、地下水调查样品，项目组成员通过现场感观判断和快速测试，初步判断样品的污染可能。对判定存在污染或怀疑存在污染的样品，送至专业实验室进行分析测试。

现场感观判断主要通过视觉、嗅觉、触觉，判断土壤、地下水等样品是否有异色、异味等非自然状况。当样品存在异常情况时，在采样记录中进行详实描述，并进行进一步现场或实验室检测分析。

本次调查中，针对各种样品采用的快速测试手段主要为 XRF 重金属快速检测和 PID 挥发性有机物快速检测。现场快速测试照片见图 7-4。

图 7-4 现场样品快速检测

7.3.2 采样方法和程序

7.3.2.1 土壤采样方法和程序

（1）对于需要通过槽探采集的土壤样品，采用挖掘机作业，挖掘采样槽。在挖掘采样槽之前，先刨去覆土，确保采样槽中的土壤为地块内的下层原土。采样人员在槽探断面上采集新鲜泥质粘土矿物作为土壤样品。土壤采样时，采样人员佩戴一次性的 PE 手套，用干净木铲和取样器取土装土，每个土样采样前均要更换新的手套，以防止样品之间的交叉污染，在同一层位多点取样，等量混匀，槽探规格长 1.5m*宽 0.8m*深 1.2m。现场挖掘采样槽探施工见图 7-5。

图 7-5 采样槽挖掘过程

采样点挖掘深度为 1.2m，根据现场开挖情况，采样槽断面岩土层分布情况大体一致，为 0-0.2m 硬化层，0.2-1.2m 为风化岩。采样槽岩土层分布情况见图 7-6。

图 7-6 采样槽岩土层分布情况

采集土壤样时，按土壤特征，将表土竖直向下的土壤平面划分成不同层面的取样区域，在各层中部多点取样，等量混匀。采集的土壤样需扣除地表硬化层。故每个点位在风化岩中采集一个土壤样品。现场取样情况见图 7-7。

图 7-7 采样槽断面采集取样

(2) 对于需要通过手工钻采集的土壤样品，在采样时，需抛开地表的杂填土和砂砾，用手工钻钻至土壤各监测点位相应深度，即 0.5m 处（如若钻进至基岩则停止钻进），再进行土壤样品采集。在采样过程中，需佩戴一次性的 PE 手套取土装土，每个土样采样前均要更换新的手套，以防止样品之间的交叉污染。现场取样情况见图 7-8。

图 7-8 非工业用地区域土壤取样

土壤样品采样过程中，采样人员快速装样，同时将容器装满，减少土壤样品在空气中的暴露时间。每个点位每层样品，首先进行 VOCs 指标样品的采集，用非扰动采样器采集不少于 5g 土壤推入预先加有 10ml 甲醇保护剂的 40ml 棕色样品瓶内，用聚四氟乙烯密封垫瓶盖盖紧。然后再进行 SVOCs 和重金属等指标样品的采集。土壤样品采集完成后，在样品上标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后及时放入保温箱中，并当天送至实验室进行分析。在样品运送过程中，保温箱满足样品对低温的要求。

7.3.2.2 地下水采样方法和程序

本次地下水监测井借助 HBL-60 型土壤地下水多功能取样钻机设立，安装管径为 50 mm 的 PVC 材质的井管，井管设计为下部 0.5m 为沉淀管，上部 0.5 m 为盲水管，中部为筛管，筛管滤缝为 0.2 ~ 0.5 mm。井管底部和顶部都采用螺纹连接管帽封闭，井管上部超过地面 0.3 m。选取 1 ~ 2 mm 粒径纯净石英砂作为滤料，将滤料注入井壁和 PVC 井管之间，直至滤料高出滤水管上部约 20 cm，然后投

入 20~40 mm 球状膨润土颗粒直至井口，形成一个环形密封圈起止水隔离作用。

监测井安装如图 7-9 所示。

图 7-9 地下水监测井现场施工

在地下水监测井建井完成 24 小时后，进行成井洗井。洗井记录表详见附表 5。

在进行地下水样品采集前进行了采样前洗井，采样前洗井在成井洗井 24 小时之后进行，确保采集的水样可以代表周边含水层中地下水，防止因井体中地下水长期处于顶空状态下发生变化。洗井时采用贝勒管洗井，严格控制时间，在规定的时间内进行抽水，每隔 1 至 2 分钟测量水位一次，直至水位达到平衡为止。测量水质参数达到稳定后，记录汲出水的 pH 值、电导率及现场量测时间。直到最后连续三次符合各项参数之稳定标准，其量测值之偏差范围如下：

①水质参数：稳定标准

②pH：±0.1

③电导率：±10%

洗井完成后，在不对井内作任何扰动或改变位置的情形下，直接以样品瓶接取水样。地下水样品采集后，及时放于保温箱中。

因地块内的特征污染物因子为石油烃，地下水采样深度在地下水水面，以保证水样能代表地下水水质。地下水采样在采样前的洗井完成后两小时内完成。用于测定 VOC 的水样采用棕色玻璃瓶取样，加 25mg 抗坏血酸后再加入盐酸，将 pH 调节至小于 2，保持稳定；用于测定半挥发性有机物的水样采用棕色瓶取样，加稀盐酸调至 pH < 2。用于测定可溶解金属物质的水样按检测因子分 3 个塑料瓶装：测六价铬的水样加氢氧化钠调节至 pH = 8；测定砷、汞的水样加盐酸调节至 pH < 2；测定其他因子的水样加硝酸调节至 pH < 2。

地下水现场采样情况见图 7-10。

图 7-10 地下水监测井成井洗井

7.3.2.3 样品选取和送检

地块内土壤采样分为两种，通过挖掘槽探，在采样槽断面采集的土壤样和通过手工钻采集的土壤样。槽探的挖掘深度为 1.2m，表层样及覆土样的采集深度为 0.5m。

在采集样品前，先对快筛仪器进行校准，以更准确地检测土壤中有机物和重金属的含量。在对土壤进行现场快速检测后，结果显示所有样品的 XRF 读数、PID 读数均不高，未发现有明显异常土样，故无需加深挖掘深度。

根据地块历史使用情况、地块水文地质条件、地块现状及现场快筛数据结果等，选取土壤样品送检实验室，选取原则：

①感官判断：在岩土层分层的基础上，现场观察颜色、性状、气味等变化情况。

②表层土壤样品受人为活动影响较大，硬化和填土以下的表层样品送检实验室。

③通过观察现场开挖剖面的情况，地块内的岩土层结构为硬化层和强风化基岩。因此只需在风化岩中选取一个土壤样品。对于表层样和覆土样，选取 0-0.2m 一个土壤样。

④快速检测结果：根据环境状况、迁移途径、自然因素分析，结合现场快速检测进一步判断，现场检测 XRF、PID 数据有一定变化，但变化不大。

地块内地下水采样 3 个点位，对照点 1 个点位，共计 4 个点位，地块内只有一个地下水采样井见水。

本次现场平行样采用密码平行样，编码和对应样品编号见表 7-5 和表 7-6。

表 7-5 土壤采样送检样品信息

注：在同一深度的两个样品，下面一个为平行样，例如“S3”和“S3P”都在 0.2-1.2m 的采样深度，则在下面的“S3P”为平行样。

表 7-6 地下水采样送检样品信息

注：在同一口井的两个样品，下面一个为平行样，例如“DZW2”和“DZW2P”都在 DZW2，则在下面的“DZW2P”为平行样。

7.3.2.4 样品保存方法

土壤样品保存方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和全国土壤污染状况详查相关技术规定执行，地下水样品保存方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》执行。样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，遵循以下原则进行：

1、根据不同检测项目要求，在采样后向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品采样时间。

2、样品现场暂存。采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内，避光保存。

3、样品流转保存。样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。分析结束后样品管理员将样品集中按规范保存到留样区（一般水保存一个月，土壤保存三个月，固废十二个月）。样品超过保存期限样品管理员将样品清理并填写销毁记录。

7.3.2.5 样品清点和流转

检测单位人员现场进行样品采集后，由采样及检测单位指定专人将样品从现场送往实验室，到达实验室后，送样者和接样者双方同时清点样品，即将样品逐件与样品登记表、样品标签和采样记录单核对，核对无误后，将样品分类、整理和包装后放于冷藏柜中，于当天发往检测单位。样品运输过程中采用保温箱保存，以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和沾污，直至最后到达检测单位分析实验室，完成样品交接，检测单位对采集的样品负责。

7.4 实验室分析

本次调查选择江苏光质检测科技有限公司作为样品检测分析实验。江苏光质检测科技有限公司于 2016 年经江苏省苏州工业园区工商行政管理局批准成立，2020 年 1 月建立第三方检测能力，是具有独立法人资格，能够独立承担相应民事责任的检测机构。目前，公司检测服务的范围包括土壤及地下水检测，固体废物检测等领域。光质检测技术团队力量雄厚，拥有数名分析化学博士及训练有素的专业人员。公司在“客观严谨、精益求精”的质量方针指导下，严格按照国际实验室规范 ISO/IEC 17025 开展技术服务工作。实验室仪器固定资产 1000 多万元，配置了国际、国内顶尖的检测仪器设备 100 多台（套），包括气相色谱仪、气相色谱-质谱联用仪、电感耦合等离子体发射光谱仪、液相色谱仪、原子吸收分光光度计等大型精密仪器设备，是一家集科学研究和第三方检测服务为一体的企业。江苏光质检测科技有限公司相应的资质、检测能力项见附件 2。

样品测定前，先进行空白样测试，结果合格后再进行样品的测试。实验室分

析时，每批样品带一个方法空白，方法空白中检出目标化合物的浓度不超过方法的检出限。在每批样品中，随机抽取 10% 的样品进行平行样测定。

1、空白实验

本次实验室总共分析了 2 个空白样品，相应检出值低于方法检出限。

2、校准曲线

(1) 包含了 5 个浓度梯度的标准溶液（空白除外），覆盖被测样品的浓度范围。

(2) 一般要求：曲线相关系数 $r > 0.995$ ，当分析测试方法有相关规定时，优先执行分析测试方法的规定。

3、仪器稳定性检查

(1) 频率：每分析 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点；有些标准规定是每 24h 分析一次。

(2) 一般要求：无机项目的相对偏差应控制在 10 % 以内，有机项目的相对偏差应控制在 20 % 以内，当分析测试方法有相关规定时，优先执行分析测试方法的规定。

(3) 超过规定范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

4、精密度控制

(1) 测定平行双样（实验室内平行）进行精密度控制；

(2) 频次：每批样品随机抽取 5 % 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，应至少随机抽取 2 个样品进行平行双样分析；

(3) 方式：一般由质控管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析；

(4) 结果要求：平行样间的相对偏差在方法规定范围内，平行双样总体合格率要求应达到 95 %。否则对不合格结果重新分析测试，并增加 5 % 的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95 %。

5、准确度控制

(1) 频次：每批样品随机抽取 5% 样品进行加标回收率试验，当批次样品数小于 20 时，应至少随机抽取 2 个样品进行加标回收率试验。

(2) 加标浓度：视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的0.5-1.0倍，含量低的可加2-3倍，但加标后被测组分的总量不得超过分析测试方法的上限。

(3) 有机样品：可同时进行替代物回收率试验。

6、结果数据的表示

(1) 有效位数：大于100单位浓度值，取三位有效位数；小数点后几位取决于检出限；

(2) 法定计量单位进行表示： $\mu\text{g}/\text{kg}$ ，和 mg/kg 等；

(3) 低于方法检出限时，用“ND”表示，并注明“ND”表示未检出。同时给出本实验室的方法检出限

7.5 质量保证和质量控制

7.5.1 质量保证和质量控制计划

样品的采集、储运等，建立了完整的样品追踪管理程序，内容包括样品的保存、运输、交接等过程的书面记录和责任归属，避免样品被错误放置、混淆及保存过期。

7.5.2 现场质量保证

现场质量保证措施主要是保证现场钻探、采样、样品保存过程满足项目实施方案的要求。本次调查现场采样过程采取的现场质量保证措施主要包括：

1、现场调查前对所有现场检测仪器进行校准，包括pH计、电导率仪、溶解氧仪、光离子化检测仪、氧化还原电位仪等。

2、根据采样方案在预设采样点位采集土壤和地下水。

3、本次调查钻探采样过程中，在钻探开始前和不同采样点位钻探之间对钻探设备进行清洗，对与土壤接触的其他采样工具重复利用前进行清洗。

4、土壤采样人员均佩戴一次性丁腈手套进行土壤样品采样，每个土样取样前均更换新的手套；地下水采样时，蠕动泵在使之前进行了清洗，防止样品之间交叉污染。

5、采样中认真观察并记录了土壤的组成类型、密实程度、湿度和颜色，并特别注意了是否有异样的污渍或异味存在。

6、样品采集后立即放置于装有蓄冷剂的保温样品箱中，保持在 4°C 以下的低温环境，并采用适当的减震隔离措施。样品采集完毕后，由实验室采样人员在样品保质时限内将装有样品的保温箱运至实验室进行样品检测分析。

7、现场质控采集运输空白样、全程序空白样以及现场平行样。每批样品至少保证分析一个全程序空白，且空白低于测定下限。每批次土壤或地下水样品均应采集 1 个全程序空白样。采样前在实验室将 5ml 或 10ml 甲醇（土壤样品）或将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水（地下水样品）放入 40ml 土壤样品瓶或地下水样品瓶中密封，将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封，随样品运回实验室，按与样品相同的分析步骤进行处理和测定，用于检查样品采集到分析全过程是否收到污染。

每批样品按照不少于样品量 10% 的样本量进行平行样实验。本次现场平行样采用密码平行样。

7.5.3 实验室质量控制

实验室质量控制工作主要是保证样品检测符合相关检测标准规定。本次调查受委托的实验室分析机构拥有中国计量认证（CMA）检验检测机构资质认定证书，完全具备出具第三方检测报告的资质。

7.6 安全保证措施

7.6.1 二次污染防治措施

（1）现场做好了二次污染防治，施工过程中的一般固废、非送检土壤以及洗井地下水等废物分别用一般固废桶、土壤废物桶和废液桶进行收集。

（2）各类施工、生活垃圾清理及时，未发生污染环境事件。

（3）挖掘机在施工过程中，未将挖出的土壤带出场地外，不会对地块之外区域造成影响。

7.6.2 安全防护措施

7.6.2.1 加强安全教育

（1）根据《安全生产法》《安全生产培训法》的有关规定及要求进行安全生产培训，和安全应急预案演练；

(2) 全面贯彻“安全第一、预防为主，综合治理”的方针；

(3) 认真开展安全生产教育培训和安全操作技能培训，重点是土壤和地下水样品采集操作培训。

7.6.2.2 安全防护措施

(1) 根据国家有关危险物质使用及健康安全等相关法规制定现场人员安全防护计划，并对相关人员进行必要的培训。

(2) 现场人员按有关规定，使用个人防护装备。

(3) 严格执行现场设备操作规范，防止因设备使用不当造成的各类工伤事故。

(4) 挖掘机施工作业过程中，现场人员应远离作业现场，在进入剖面采样时，应戴好安全帽。

8 数据评估和结果分析

8.1 土壤检测结果

8.1.1 评价标准

根据祁门县自然资源和规划局颁发的《关于新城区客运中心西侧地块规划意见》（2021年4月1日颁发），地块规划用途为居住兼容商业服务业设施用地及教育用地（R2、B1和R1），属于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地。因此本次土壤及地下水调查工作中土壤污染物调查结果优先参照《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值评价，评标准见表 8-1。

表 8-1 土壤污染物评价标准

8.1.2 土壤检测结果

1、土壤无机物含量分析

根据检测单位提供的土壤检测报告，对 pH 值、重金属等无机污染物含量检测结果进行汇总归纳，检测结果见表 8-2。

表 8-2 无机物检测结果汇总表（单位：mg/kg；pH 无量纲）

注：ND 为未检出。

（1）土壤 pH

从检测结果分析看出，土壤样品的 pH 在 5.53~8.46 之间，所有样品在正常范围内。

（2）土壤重金属

根据表 6-2 的分析结果，本次调查的土壤样品重金属除六价铬外全部检出，所有土壤样品的重金属含量均低于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值，砷的含量低于地块环境背景值 40mg/kg。

2、土壤有机类污染物含量分析

本次调查共筛选了 30 个土壤样品检测 VOCs 和 SVOCs，根据实验室提供的检测报告，只检出石油烃（C₁₀-C₄₀），检测数据范围为 19-146mg/kg，所有检出值均低于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》

(GB36600-2018) 第一类用地筛选值。

8.2 地下水检测结果

8.2.1 评价标准

调查地块未来规划用途为居住兼容商业服务业设施用地 (R2 和 B1)及教育用地 (R1), 根据《地下水污染健康风险评估工作指南》(2019 年 9 月) 中 3.1.2 条款, 本次土壤初步调查工作中地下水污染物调查结果参照《地下水质量标准》(GB14848-2017) 中 IV 类标准评价, 石油烃 (C₁₀-C₄₀) 参照《上海市建设用地上壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》(沪环土〔2020〕62 号) 中附件 5 的指标进行评价。具体标准见表 8-3。

表 8-3 地下水评价标准

8.2.2 地下水检测结果

1、地下水无机污染物含量分析

根据检测单位提供的地下水检测报告, 对 pH 值、重金属等无机污染物含量检测结果进行汇总归纳, 只监测出 pH 和砷。所有检出项检测结果均符合《地下水质量标准》(GB14848-2017) 中 IV 类标准。

2、地下水有机污染物含量分析

本次采集的地下水样品均未检出 VOCs、SVOCs 类污染物。

3、地下水石油烃 (C₁₀-C₄₀) 污染物含量分析

石油烃 (C₁₀-C₄₀) 检出结果为 0.15mg/L, 低于《上海市建设用地上壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》(沪环土〔2020〕62 号) 中第一类用地筛选值。

8.3 对照点检测结果

对照点共送检 3 个土壤样和 2 个水样。

土壤样中 27 项 VOCs、11 项 SVOCs 以及六价铬未检出, 45 项中的其他指标以及石油烃 (C₁₀-C₄₀) 检出值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中第一类用地筛选值。

地下水无机污染物共 1 项（比地块内少监测出 1 项砷）有检出为 pH，检测结果为 8.9，所检出项检测结果均符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 IV 类标准；地下水有机污染物共检出 1 项，为石油烃（C₁₀-C₄₀），检测结果为 0.11mg/L、0.17mg/L，低于《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62 号）中第一类用地筛选值。其余指标污染物均未检出。

8.4 检测结果分析

8.4.1 土壤污染物检测结果和评价

本次调查工作中，土壤 pH 检出范围为 6.88~7.61，土壤中共检出 7 种无机指标，有机指标未检出，所有检出指标均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

8.4.2 地下水检测结果和评价

本次调查地下水监测井中地下水 pH 值为 7.46，呈中性；无机污染物共检出 1 项，所有检出项检测结果均不超过《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 IV 类标准；地下水有机污染物未检出。地下水有机污染物共检出 1 项，为石油烃（C₁₀-C₄₀），检测结果低于《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62 号）中第一类用地筛选值。

8.4.3 质量保证与质量控制结果分析

8.4.3.1 质控样品采集

为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，本项目在现场采样过程中采集 2 个土壤现场平行样和 1 个地下水平行样，每批次设置 1 个全程空白样和 1 个运输空白样。本次现场平行样采用密码平行样。

8.4.3.2 土壤平行样检测

根据本次调查的现场平行样品（超过检出限的样品）检测结果计算相对偏差（RD%），计算公式如下：

$$RD = \frac{|X_1 - X_2|}{X_1 + X_2} \times 100\%$$

其中：

X_1 是平行原样的检出值；

X_2 是平行样的检出值。

土壤平行样品检测结果及相对偏差结果见表 8-4，根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中关于精密度控制的合格要求对相对偏差进行评估，相对偏差计算结果显示原样与平行样品的分析结果偏差处于可接受范围，因此认此项目中土壤的取样及实验室分析是有效的。

8.4.3.3 地下水平行样检测

地下水平行样品的相对偏差计算结果见表 8-5，本地块地下水样品相对偏差符合《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的要求，可认为此项目中地下水的取样及实验室分析是有效的。

8.4.3.4 实验室内部质控结果

（1）空白样品分析

对于土壤 VOCs 项目，每批次样品应至少采集一个运输空白和一个全程序空白样品。若怀疑样品受到污染，则需分析该空白样品，其测定结果应满足空白试验的质控指标，否则需查找原因，采取措施排除污染后重新采集样品分析，若分析测试方法无规定时，要求每批次分析样品应至少分析测试 2 个空白样品。空白样品分析测试结果应低于方法检出限。若分析测试方法有规定时，则空白样测试结果则应满足标准要求。对于土壤 VOCs 项目，每批次样品分析之前或 24h 之，需进行仪器性能检查，测定校准确认标准溶液和空白试验样品。

本项目共 1 个批次样品，采集了一个运输空白和和一个全程序空白样品。样品未受到污染，不需分析空白样品。

（2）校准曲线

校准曲线首先采用有证标准物质。采用校准曲线法进行定量分析，至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液，且应覆盖被测样品的浓度范围。分析检测标准有规定时，按分析检测标准的规定进行；分析测试标准无规定时，校准线相关系数要求为 $r \geq 0.999$ 。否则应从分析方法、仪器、量器及操作等因素查找原因，改进后重新作标准曲线。

(3) 仪器稳定性检查

分析检测标准有规定的，按分析检测标准的规定进行；分析检测标准无规定时，无机检测项目分析检测相对偏差应控制在 20%以内，有机检测项目分析检测相对偏差应控制在 20%以内，超过此范围时，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

(4) 使用标准物质或质控样品

采用标准物质和样品同步测试的方法作为准确度控制手段，每批样品带一个已知浓度的标准物质或质控样品。盲样测试值必须落在给定的不确定度的范围（在 95%的置信水平当质控样测试结果超出了允许的误差范围，表明分析过程存在系统误差，分批样品分析结果准确度失控，应查找失控原因并加以排除后才能再行分析并报出结果。

本次项目的标准样品分析数值测定值和标准样品的测试数据在盲样范围的不确定度内，本批样品分析数据合格。

(5) 加标回收率的测定

待测项目无标准物质或质控样品时，可用加标回收实验来检查测定准确度。

加标率：在一批试样中，随机抽取 5%~10%试样进行加标回收测定。其中无机和理化项目每 10 个做一个加标，样品数量少于 10 个时至少测定 1 个加标。有机项目每 20 个做一个加标，样品数量少于 20 个时至少测定 1 个加标。

加标量：加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限，加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。

合格要求：对于 VOC_s 项目，当加标回收合格率小于 70%时，对不合格批次重新进行回收率的测定，并另增加 10%~20%的试样作加标回收率测定，对基体加标回收率测试结果合格率的要求应达到 100%。当出现不合格结果时，要查明原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批样品重新分析测试。本次项目的加标回收率符合分析测试标准方法规定值，本批样品分析数据合格。

(6) 平行样的测定

水质样品每批分析时做 5%~10%的平行样，样品数量较小时，每批至少做 1 份平行样，平行双样允许偏差要求应符合 HJ/T164 附录 C 规定值。土壤样品

每批样品每个项目分析时做 5%~10%实验室平行样，当无机和理化样品数量少于 10 个时至少测定 1 个平行样，当有机样品数量少于 20 个时至少测定 1 个平行样。现场平行一般做 10%左右，平行偏差参考 HJ/T166-2004 土壤监测平行双样测定值的精密度要求，平行双样测定结果的偏差在允许相对标准偏差范围之内者为合格，此外抽取 5%~10%的内部密码样，测试结果均在允许偏差范围内。

综上，可以认为本项目中土壤和地下水的取样及实验室分析是有效的。

8.5 不确定性分析

1、土壤本身的异质性

土壤本身存在一定的不均一性，且不同于水和空气，土壤污染物浓度在空间上变异性较大，即使是间距很小的点位其污染含量也可能差别很大。因此，在有限的采样点位，对地块土壤污染状况的表述会有一定的不确定性。

2、地下水流向的复杂性

本次调查报告中布点依据主要依靠所提供的现存资料、现场踏勘和人员访谈获取的信息，可能存在部分信息遗漏，存在一定的不确定性。

综上，地块调查的不确定性因素会为地块土壤环境调查带来一定的偏差。针对以上的不确定性，在调查过程中，我公司采取多种方式尽量减少误差，调查结果尽可能多的逼近真实情况。

9 结论和建议

9.1 本次调查结论

土壤检测结果显示，调查地块内送检的土壤样品中各污染物含量均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类标准，地下水监测井所有检测因子均未超出标准值，其中地下水石油烃（C₁₀-C₄₀）检测结果低于《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62号）中第一类用地筛选值。

根据《地块环境调查与风险评估技术导则》（DB50/T725-2016）的相关规定，调查单位认为至2021年6月调查工作结束时段内，祁门县客运中心西侧地块满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地的环境质量要求，无需开展详细调查和风险评估工作，可进行后续土地开发建设。

9.2 建议

根据调查结果分析确认本地块不属于污染地块，从环保角度，对该地块后续开发利用过程中提出如下建议：

1、地块西南区域存在外来覆土，建议业主单位加强防护措施，或尽快进行土地开发利用，减少土壤被污染风险。在开发利用的过程中一定要严格按照规范要求施工，防止在施工工程中对土壤造成污染。

2、在地块下一步开发建设过程中，若发现疑似污染土壤或不明物质，建议进行补充调查，并采取相应的环保措施，不得随意处置。